

Abstract from Derwent

WPI Acc No: 1984-158960/ 198426

XRAM Acc No: C84-067086

XRXPX Acc No: N84-118161

Laser beam machining system - with beam splitting by polarising rotor and prism

Patent Assignee: NEUMANN J (NEUM-I)

Inventor: KIEBURG H

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
-----------	------	------	-------------	------	------	------

DD 207347	A	19840229	DD 239512	A	19820503	198426 B
-----------	---	----------	-----------	---	----------	----------

Priority Applications (No Type Date): DD 239512 A 19820503

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
-----------	------	-----	----	----------	--------------

DD 207347	A	7			
-----------	---	---	--	--	--

Abstract (Basic): DD 207347 A

A beam splitter is positioned in the laser beam path between the laser (1) and the focussing lens (11) and consists of at least one polarisation group (4), comprising a rotatable polariser (2) followed by a prism (3).

The system is esp. useful for the machining of high precision, uniform grid patterns, e.g. for perforation of substrates for chip isolation, and provides a predetermined stepwise machining with different partial beams, the intensities of which can be individually modified.

(19) DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

# PATENTSCHRIFT



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes  
zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

207 347

Int.Cl.<sup>3</sup> 3(51) B 23 K 26/02

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 23 K/2395 122

(22) 03.05.82

(44) 29.02.84

(71) siehe (72)  
(72) NEUMANN, JOERG, DR. DIPL.-PHYS.; KIEBURG, HEINZ, DIPL.-ING.; DD;  
(73) siehe (72)  
(74) VEB CARL ZEISS JENA BFS 6900 JENA CARL-ZEISS-STRASSE 1

(54) ANORDNUNG ZUR MATERIALABTRAGUNG MITTELS LASERSTRAHLUNG

(57) Die Erfindung kann überall dort eingesetzt werden, wo mit einem geringen technischen Aufwand durch gezielte Bewegung des Werkstückes eine hochgenaue und gleichmäßige Rastermaterialabtragung erreicht werden soll. Die Anordnung ist dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine aus einem drehbaren Polarisationsrotator mit nachfolgendem Prisma bestehende Polarisationsgruppe zwischen dem Laser und der Fokussierungsoptik mit nachgeordnetem Werkstück eingefügt ist. Figur

239512 2

-1-

Titel der Erfindung:

Anordnung zur Materialabtragung mittels Laserstrahlung

Anwendungsgebiet der Erfindung:

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Materialabtragung mittels Laserstrahlung. Sie kann überall dort eingesetzt werden, wo mit einem geringen technischen Aufwand durch gezielte Bewegung des Werkstückes eine hochgenaue und gleichmäßige Rastermaterialabtragung, z.B. bei der Perforation von Trägermaterialien zum Zwecke der Chipvereinzelung, erreicht werden soll. Des Weiteren kann die Erfindung zur Erzeugung eines Grübchenrasters für definierte Oberflächenmattierungen oder zum Schweißen von dünnen Metallteilen angewendet werden.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen:

Es sind zahlreiche Verfahren und Anordnungen zur Materialabtragung mittels Laserstrahlung bekannt geworden, bei denen durch Aufspaltung eines Laserstrahlenbündels verschiedene Teilbündel erzeugt werden, die auf unterschiedliche Orte des zu bearbeitenden Werkstücks fokussiert werden.

So ist ein Verfahren zum Bearbeiten dünner Schichten von elektrischen Schaltkreisen mit Laserstrahlen bekannt geworden, bei dem aus einem parallelen Laserbündel ein divergentes Bündel erzeugt und durch eine Facettenlinsenanordnung in Teilbündel verschiedener Richtung aufgespalten und fokussiert wird (AS 1 765 145).

3990

Durch die Fokussierung der teilweisen schießen Lichtbündel entstehen unterschiedliche Brennpunkte mit schlechter Qualität. Eine Veränderung der Intensität der einzelnen Teillichtbündel untereinander ist nicht möglich.

Es ist weiterhin bekannt, über einen teildurchlässigen Spiegel das Laserstrahlenbündel in zwei Bündel aufzuspalten, die über je einen beweglichen Umlenkspiegel die Fokussierungsoptik in zwei verschiedenen Richtungen zueinander durchlaufen und in der Fokalebene zwei voneinander getrennte Brennpunkte liefern (AS 2 014 448). Die Ausführung ist sehr kompliziert und teuer, da die Spiegel sowohl translatorisch als auch rotatorisch bewegt werden müssen. Die Teilbündel können durch Reflexionsunterschiede der Spiegel unterschiedliche, nicht veränderliche Intensitäten erhalten.

Ziel der Erfindung:

Die Erfindung verfolgt das Ziel, mit einem geringen technischen Aufwand eine schrittweise Materialabtragung mittels Laserstrahlung zu ermöglichen.

Darlegung des Wesens der Erfindung:

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Anordnung zur Materialabtragung mittels Laserstrahlung zu schaffen, die mit einem geringen technischen Aufwand eine definierte schrittweise Materialabtragung mit verschiedenen Teilstrahlenbündeln gewährleistet und dabei eine Veränderung der Intensitäten der Teilstrahlenbündel ermöglicht.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß mindestens eine aus einem drehbaren Polarisationsrotator 2 mit nachfolgendem Prisma 3 bestehende Polarisationsgruppe 4 zwischen dem Laser 1 und der Fokussierungsoptik 11 mit nachgeordnetem Werkstück 12 eingefügt ist. Dabei besteht der erste drehbare Polarisationsrotator 2 bei unpolarisierter Laserstrahlung aus einem Polarisator und bei polarisierter Laserstrahlung aus einer  $\lambda/2$ -Platt.

- 3 - 2395122

Erfindungsgemäß ist s von Vorteil, daß das Prisma als Wollaston-Prisma ausgebildet ist.

Ausführungsbeispiel:

Die Erfahrung wird nachstehend an Hand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Ein Laser 1 sendet ein Lichtstrahlenbündel aus, das durch zwei Polarisationsgruppen 4, bestehend aus einem drehbaren Polarisationsrotator 2 mit nachfolgendem Prisma 3 in Teilstrahlenbündel 7, 8, 9, 10 aufgespalten wird und durch eine Fokussierungsoptik 11 auf die Oberfläche eines Werkstückes 12 einwirkt. Wird durch den Laser 1 ein unpolarisiertes Laserstrahlenbündel ausgesendet, so besteht der erste drehbare Polarisationsrotator 2 aus einer Polarisationseinheit, die das Laserstrahlenbündel linear oder partiell polarisiert. Bei Verwendung eines Lasers 1 mit einem polarisierten Laserstrahlenbündel wird für den drehbaren Polarisationsrotator 2 eine  $\lambda/2$ -Platte verwendet.

Die erzeugten Teilstrahlenbündel 5, 6 werden durch das Prisma 3, vorzugsweise durch ein Wollaston-Prisma, in zwei rechtwinklig zueinander polarisierten Teilstrahlenbündel aufgeteilt. Die unterschiedlichen Intensitäten der Teilstrahlenbündel erhält man durch Drehung der Polarisationsebene mittels des Polarisationsrotators 2. Entsprechend dem Aufspaltungswinkel des Prismas 3 und der Brennweite der Fokussierungsoptik 11 erhält man in einem bestimmten Abstand zueinander auf der Oberfläche des Werkstücks 12, d. h. in der Brennpunktebene der Fokussierungsoptik 11, vier Brennpunkte, die bei unterschiedlicher Intensität der Teilstrahlenbündel eine definierte Materialabtragung hervorrufen. Dabei wird das energiereichere Teilstrahlenbündel auf der Materialoberfläche einen Fleck mit größerem Durchmesser erzeugen.

- 4 - 2395122

Die z.B. für die Grübchenrasterherstellung gewünschte Form der Materialabtragung wird nach vier Schritten durch vierfache Überlagerung erreicht. Dazu wird das Werkstück um genau definierte Beträge verschoben. Die so erhaltenen Oberflächenprofile des Werkstücks 12 sind auf der Zeichnung mit 12a und 12b dargestellt.

3990

Erfindungsanspruch:

1. Anordnung zur Materialabtragung mittels Laserstrahlung, bei der im Strahlengang eines Lasers eine Strahlungsaufteilungsanordnung und ein Werkstück in der Brennpunktebene einer Fokussierungsoptik angeordnet ist, gekennzeichnet dadurch, daß mindestens eine aus einem drehbaren Polarisationsrotator (2) mit nachfolgendem Prisma (3) bestehende Polarisationsgruppe (4) zwischen dem Laser (1) und der Fokussierungsoptik (11) mit nachgeordnetem Werkstück (12) eingefügt ist.
2. Anordnung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß der erste drehbare Polarisationsrotator (2) bei unpolarisierter Laserstrahlung aus einem Polarisator und bei polarisierter Laserstrahlung aus einer  $\lambda/2$ -Platte besteht.
3. Anordnung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß das Prisma (3) als Wollaston-Prisma ausgebildet ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

239512 2

